

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
11 DE 3627 558 C 1

51 Int. Cl. 4:  
B 60 R 21/02  
B 60 R 21/09  
B 60 R 22/46

21 Aktenzeichen: P 36 27 558.1-21  
22 Anmeldetag: 14. 8. 86  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 17. 12. 87

EL

DE 3627 558 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Audi AG, 8070 Ingolstadt, DE

72 Erfinder:  
Antrag auf Teilnichtnennung  
Adam, Helmut, Dipl.-Ing., 8070 Ingolstadt, DE;  
Wilhelm, Werner, 8426 Pondorf, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 33 37 232 A1

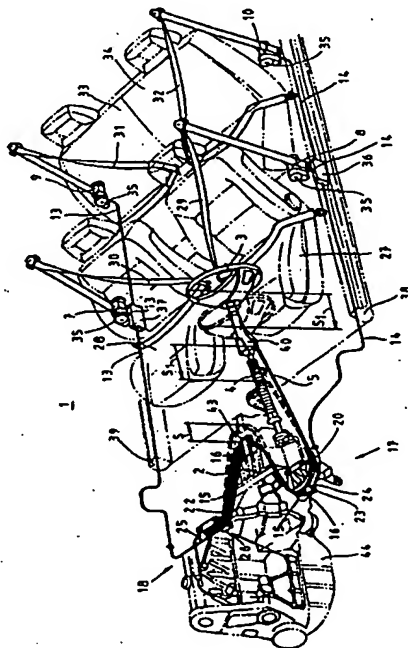
54 Sicherheitssystem für Kraftfahrzeuge

Die Erfindung bezieht sich auf ein Sicherheitssystem für Kraftfahrzeuge (1) zum Schutz der Insassen bei einem Frontalaufprall. Dabei sind Sicherheitseinrichtungen (4 und 29-32) vorgesehen, die einen mittels Seilkräften arbeitenden Mechanismus umfassen.

Dieser Mechanismus nutzt die bei einem Frontalaufprall sich ergebende relative Verschiebung eines im Frontbereich des Kraftfahrzeuges (1) angeordneten Antriebsaggregates (2) gegenüber anderen Karosseriebauteilen und setzt sie unter Zwischenschaltung von Seil-Umlenkeinrichtungen (17 und 18) in eine Bewegung der Sicherheitseinrichtungen (4 und 29-32) um.

Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß in Fahrtrichtung (19) gesehen beidseitig und nahe dem vorderen Bereich des Antriebsaggregates (2) jeweils eine Führungs- und Befestigungseinheit (17 und 18) zur Verankerung und Umlenkung einer zu einem Seilverbund zusammengefaßten und in diesem Bereich etwa parallel zueinander verlaufenden Anzahl von Seilen (5, 15 und 16) vorgesehen ist.

Diese Seile (5, 15 und 16) sind jeweils mit einer Sicherheitseinrichtung (4 und 29-32) gekoppelt, umschlingen das Antriebsaggregat (2) und werden in dessen hinterem Bereich mittels weiterer Führungsmittel (43) in ihrer Gebrauchslage gehalten und geführt.



DE 3627 558 C 1

## Patentansprüche

1. Sicherheitssystem für Kraftfahrzeuge zum Schutz der Insassen bei einem Frontalaufprall, wobei Sicherheitseinrichtungen vorgesehen sind, die jeweils einen mittels Seilkräften arbeitenden Mechanismus umfassen, welcher die bei einem Frontalaufprall sich ergebende relative Verschiebung eines im Frontbereich des Kraftfahrzeuges angeordneten Antriebsaggregates gegenüber anderen Karosseriebauteilen nützt und diese unter Zwischenschaltung einer Seil-Umlenkeinrichtung in eine Bewegung der Sicherheitseinrichtung umsetzt, um sie in ihre Wirkstellung zu bringen, dadurch gekennzeichnet, daß in Fahrtrichtung (19) gesehen beidseitig und nahe dem vorderen Bereich des Antriebsaggregates (2) jeweils eine Führungs- und Befestigungseinheit (17 bzw. 18) zur Arretierung und Umlenkung einer zu einem Seilverbund zusammengefaßten und in diesem Bereich etwa parallel zueinander verlaufenden Anzahl von Seilen (5, 15, 16) vorgesehen ist, und die Seile (5, 15 und 16) jeweils mit einer Sicherheitseinrichtung (4 bzw. 35 bzw. 7-10) gekoppelt sind, das Antriebsaggregat (2) umschlingen und im hinteren Bereich des Antriebsaggregates (2) mittels weiterer Führungsmittel (43) in ihrer Gebrauchslage gehalten und geführt werden.

2. Sicherheitssystem nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein aus mindestens drei Seilen (5, 15, 16) bestehender Seilverbund vorgesehen ist, wobei ein Seil (5) an der Lenksäule (4) eines Lenkrades (3) des Kraftfahrzeuges (1) angreift und zwei weitere Seile (15 und 16) mit Aufwickelvorrichtungen (7-10 bzw. 35) den Fahrzeugsitzen (27, 28, 33 und 34) zugeordneter Sicherheitsgurte (29-32) gekoppelt sind.

3. Sicherheitssystem nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die die Sicherheitsgurte strammenden Seile (15 und 16) mit den Dreipunkt-Sicherheitsgurtsystemen (29 und 30) für den Fahrersitz (27) sowie den Beifahrersitz (28) gekoppelt sind.

4. Sicherheitssystem nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche im Kraftfahrzeug (1) vorgesehenen Sicherheitsgurtsysteme (29-32) mit den Seilen (15 und 16) gekoppelt sind, wofür beidseitig jeweils eine Seilverzweigung (36 und 37) vorgesehen ist.

5. Sicherheitssystem nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung zum unfallbedingten Anheben einer oder mehrerer Fahrzeugsitz-Vorderkanten in den Seilverband einbeziehbar ist.

6. Sicherheitssystem nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Seilverbindungen zu den Sicherheitseinrichtungen (3 bzw. 4 bzw. 29-32) als Bowdenzüge (13 und 14) ausgestaltet sind und zu den Führungs- und Befestigungseinheiten (17 und 18) führen, wobei die in Fahrtrichtung (19) links neben dem Getriebe (2) angeordnete Führungs- und Befestigungseinheit (17) eine Leitschiene (20) für das an der Lenksäule (4) angreifende Seil (5), eine Verankerung (23) für das abschnittsweise im rechten Bowdenzug (13) geführte Seil (15) und schließlich ein Bowdenzug-Endstück (24) umfaßt, an dem das im linken Bowdenzugmantel (14) abschnittsweise geführte Seil (16) aus diesem heraus-

tritt, während die in Fahrtrichtung (19) gesehen auf der rechten Seite des Getriebes (2) angeordnete Führungs- und Befestigungseinheit (18) Verankerungen (25 und 26) für die Seile (5 und 16) sowie ein weiteres Bowdenzug-Endstück (22) beinhaltet, an dem das abschnittsweise im rechten Bowdenzugmantel (13) geführte Seil (15) aus diesem heraustritt.

7. Sicherheitssystem nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bowdenzüge (13, 15 und 14, 16) beidseitig entlang der Bodenschweller (38 und 39) der Fahrzeugkarosserie verlegt sind.

8. Sicherheitssystem nach Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Sicherheitsgurt-Aufwickelvorrichtung (7-10) eine Seilscheibe (35) zugeordnet und damit verdrehfest verbunden ist, auf die das Seil (15 bzw. 16) eines Bowdenzuges (13, 15 bzw. 14, 16) aufgewickelt ist, während das die Verschiebung der Lenksäule (4) einleitende Seil (5) an einer Lagerung (40) der abschnittsweise als Wellrohr ausgeführten Lenksäule (4) befestigt ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Sicherheitssystem für Kraftfahrzeuge gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein gattungsgemäßes Sicherheitssystem ist durch die DE-OS 33 37 232 bekannt geworden. Dort ist ein Fahrzeug mit einem in seinem Frontbereich angeordneten Antriebsaggregat und einer Vorrichtung zur Nutzung der Aufprallenergie für eine Sicherheitseinrichtung zum Schutz der Fahrzeuginsassen beschrieben, bei dem wo unter Ausnutzung einer bei einem Frontalzusammenstoß auftretende Relativbewegung zwischen dem Antriebsaggregat und der Fahrzeugkarosserie die Sicherheitseinrichtung in Wirkstellung gebracht wird. Die Vorrichtung umfaßt dabei ein Seil, welches unter Zwischenschaltung einer Umlenkeinrichtung am Antriebsaggregat und an der Sicherheitseinrichtung befestigt ist. Damit wird die sich bei einem Frontalzusammenstoß bestimmter Größenordnung ergebende Verkleinerung des Abstandes zwischen dem Antriebsaggregat und einem sich nach hinten anschließenden, außerhalb der Knautschzone gelegenen Karosseriebauteil in eine Bewegung der Sicherheitseinrichtung umgesetzt.

Mit der Vorgehensweise gehen eine Reihe von Vorteilen einher. Durch die Verwendung des Antriebsaggregates als Auslöseorgan ist sichergestellt, daß die Sicherheitseinrichtung zum Schutz des Fahrzeuginsassen erst dann aktiviert wird, wenn der Frontalzusammenstoß eine entsprechende Größenanordnung erreicht. Diese Maßnahme beugt einem ungewollten Wirksamwerden der Sicherheitseinrichtung vor. Die Verwendung eines Seiles zum Übertragen der Kräfte hält den konstruktiven und damit auch kostenmäßigen Aufwand minimal. Ein Seil ist außerdem sehr variabel verlegbar und gewährleistet im Gegensatz zu den bekannten hydraulischen oder pneumatischen Systemen eine wesentlich größere Funktionssicherheit.

Darauf aufbauend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Einrichtung gemäß DE-OS 33 37 232 in der Weise weiterzuentwickeln, daß eine Integration der Einzelkomponenten in ein funktionstüchtiges, sich gegenseitig ergänzendes, kostengünstig verwirklichtbares Gesamtsystem erzielt wird. Weiterhin soll das System so ausgelegt sein, daß es die bei einem Frontalzusammenstoß auftretenden kinematischen Verhält-

nisse (Kräfte, Momente, Beschleunigungen) optimal und soweit als möglich bauteilschonend nutzt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Sicherheitssystem gelöst, welches durch die Merkmale des Patentanspruches 1 bestimmt ist.

Die wesentlichen Vorteile des erfindungsgemäßen Sicherheitssystems sind darin zu sehen, daß durch den im Bereich des Antriebsaggregates vorgesehenen Seilverbund zunächst eine montagefreundliche Anordnung geschaffen werden konnte. Damit können auch in kostengünstiger Weise gemeinsame Befestigungs-, Führungs- und Leiteinrichtungen verwendet werden. Durch die in etwa symmetrisch zur Fahrzeugmittellinie angeordneten und symmetrisch wirkenden Einrichtungen kann auch eine entsprechend günstige Aufteilung von auftretenden Kräften und Momenten erzielt werden. Durch die Umschlingung des Antriebsaggregates wird in besonders vorteilhafter Weise erreicht, daß trotz einer Reduzierung (Halbierung) der Seilkräfte, die dann aber immer noch in ausreichendem Maße vorhanden sind, eine Verdoppelung des wirksamen Seilweges erreicht werden kann. Dieser große Seilweg kann dann unmittelbar an die eigentlichen Sicherheitseinrichtungen (Lenksäulenlagerung, Gurtstrammer) weitergeleitet werden oder aber durch eventuell zwischengeschaltete weitere Unter- oder Übersetzungsmittel den Anforderungen gemäß modifiziert werden. Dieses eröffnet auch die Möglichkeit, geeignete Mittel vorzusehen, durch welche die zu übertragende Kraft in definierten Grenzen gehalten werden kann.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachstehenden Figurenbeschreibung, die eine vorteilhafte Ausführungsform beschreibt. Die zugehörige Zeichnung zeigt dabei in

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Sicherheitssystems und in

Fig. 2 den vorderen Bereich eines Kraftfahrzeuges mit dem integrierten, dem Antriebsaggregat zugeordneten Sicherheitssystem.

Fig. 1 zeigt schematisiert und in einer Draufsicht den vorderen Bereich eines Kraftfahrzeuges (1). Als Teil eines Antriebsaggregates ist ein Getriebe (2) gezeigt. An einem Lenkrad (3) bzw. an einer Lenksäule (4) greift ein Seil (5) an, welches, wie im Stande der Technik bekannt bei einem Frontalzusammenstoß in Zusammenhang mit einer entsprechenden Verschiebung (Pfeil 6) des Getriebes (2) das Lenkrad (3) aus dem Gefahrenbereich für den Fahrzeugführer bringen soll.

Weiterhin sind in Fig. 1 die Aufwickelvorrichtungen (7 und 8) für die den Sitzen des Fahrzeugführers und des Beifahrers zugeordneten Sicherheitsgurte gezeigt. Zusätzlich sind gestrichelt angedeutet die entsprechenden Aufwickelvorrichtungen (9 und 10) für die im Fondbereich des Kraftfahrzeuges vorgesehenen Sicherheitsgurte. An zumindest den vorderen Aufwickelvorrichtungen (7 und 8), alternativ aber auch zusätzlich an den hinteren Aufwickelvorrichtungen (9 und 10) greift jeweils ein Bowdenzug (13, 15 bzw. 14, 16) mit dessen Seil (15 bzw. 16) an. An links- und rechtsseitig nahe dem vorderen Bereich des Getriebes (2) angeordneten Führungs- und Befestigungseinheiten (17 bzw. 18), die stationär an auch bei einem Frontalzusammenstoß unverrückbaren Karosserieelementen befestigt sind, werden die vorbeschriebenen Seile (5, 15 und 16) geführt, umgelenkt bzw. befestigt.

So umfaßt die in Fahrtrichtung (Pfeil 19) links des Getriebes (2) angeordnete Führungs- und Befestigungseinheit (17) eine Umlenk- bzw. Leitschiene (20) für das

an der Lenksäule (4) angreifende Seil (5), eine Verankerung (23) für das abschnittsweise im rechten Bowdenzugmantel (13) geführte Seil (15) und schließlich ein Bowdenzug-Endstück (24), an dem das im linken Bowdenzugmantel (14) abschnittsweise geführte Seil (16) aus diesem heraustritt. Die in Fahrtrichtung (Pfeil 19) gesehen auf der rechten Seite des Getriebes (2) angeordnete Führungs- und Befestigungseinheit (18) beinhaltet Verankerungen (25 und 26) für die bereits vorgenannten Seile (5 und 16) sowie die Halterung für ein weiteres Bowdenzug-Endstück (22), an dem das abschnittsweise im rechten Bowdenzugmantel (13) geführte Seil (15) aus diesem heraustritt.

Sämtliche Seile (5, 15 und 16) sind somit im Bereich des Getriebes (2) zu einem Seilverbund zusammengefaßt und um das Getriebe herumgeführt.

Da insbesondere während der Fahrt, aber auch allein schon bei laufendem Motor über Verbund mit dem Antriebsmotor gewisse Bewegungen, Erschütterungen oder Vibrationen im Bereich des Getriebes (2) stattfinden, sind die Seile (5, 15 und 16) relativ lose um das Getriebe herumgelegt. Dies deshalb, da bei solchen relativ geringen Getriebebewegungen, die sich gegebenenfalls auch bei einem minder schweren Aufprall des Kraftfahrzeuges einstellen können, keine Seilkräfte auf die Lenksäule (4) bzw. auf die Aufwickelvorrichtungen (7-10) der Sicherheitsgurte einwirken sollen. Durch das Herumlegen der Endbereiche der Seile (5, 15 und 16) um das Getriebe (2) wird erreicht, daß bei einer unfallbedingten Verschiebung desselben um einen bestimmten Weg die Seile (5, 15 und 16) den doppelten Weg zurücklegen. Somit ist die Funktionssicherheit des Gesamtsystems auch dann gewährleistet, wenn, wie vorbeschrieben, die Seile (5, 15 und 16) nur relativ lose, das heißt mit ausreichendem Spiel um das Getriebe (2) herumgelegt sind.

Fig. 2 verdeutlicht den konstruktiven Aufbau des gesamten Sicherheitssystems. Für einen Fahrersitz (27) sowie einen Beifahrersitz (28) ist jeweils ein Dreipunkt-Sicherheitsgurt (29 bzw. 30) vorgesehen. Gleiches gilt für die Sitze (33 und 34) im Fondbereich. Jedem Sicherheitsgurt (29-32) ist eine Aufwickelvorrichtung (7-10) zugeordnet. Zur Unterstützung der Funktion der Sicherheitsgurte (29-32) ist nun vorgesehen, diese beim Aufprall des Kraftfahrzeuges (1) auf ein Hindernis zusätzlich zu strammen. Diese Maßnahme kann alternativ lediglich für die vorderen Sicherheitsgurte (29 und 30) oder aber, wie im gezeigten Ausführungsbeispiel, für sämtliche Sicherheitsgurte (29-32) vorgesehen werden. Zu diesem Zweck ist nun beispielsweise jede Aufwickelvorrichtung (7-10) mit einer Seilscheibe (35) versehen. Darauf sind jeweils die von den Bowdenzugmängeln (13 und 14) umschlossenen Seile (15 und 16) teilweise aufgewickelt. Sowohl auf der linken als auch auf der rechten Seite ist hierzu jeweils eine Seilverzweigung (36 und 37) vorgesehen, so daß nach vorne in den Bereich des Motorraumes jeweils nur noch ein Bowdenzug (13, 15 bzw. 14, 16), vorzugsweise im Bodenschweller (38 bzw. 39) der Fahrzeugkarosserie zu verlegen ist.

An einer Halterung bzw. Lagerung (40) der als zumindest abschnittsweise als Wellrohr ausgeführten Lenksäule (4) für das Lenkrad (3) ist das bereits vorbeschriebene Seil (5) befestigt. Dieses führt, wie auch die genannten Bowdenzüge (13, 15 bzw. 14, 16) zu den Führungs- und Befestigungseinheiten (17 und 18) mit den darin integrierten Verankerungen (23, 25 und 26), Endstücken (22 und 24) und der Leitschiene (20). Die Führungs- und Befestigungseinheiten (17 und 18) sind als

Halteböcke ausgeführt und vorzugsweise mittels Schraubverbindungen (nicht dargestellt) an beispielsweise den Längsträgern der Fahrzeug-Rahmenkonstruktion befestigt. Das Lenkrad-Seil (5) sowie die aus den Bowdenzügen (13, 15 bzw. 14, 16) heraustretenden Seile (15 und 16) sind, wie bereits erwähnt dann zu einem Seilverbund zusammengefaßt und relativ lose um das Getriebe (2) herumgeführt. Im hinteren Bereich desselben sind sie mittels einer daran befestigten Halteklammer (43) zusätzlich gehalten und geführt, so daß sie nicht aus der für die Funktion des gesamten Sicherheitssystems bedeutsamen Gebrauchslage gelangen können. Dem Getriebe (2) vorgelagt ist ein damit mechanisch gekoppelter längs eingebauter Motorblock (44), der zusammen mit dem Getriebe (2) die Antriebseinheit bildet.

Wird diese nun durch einen Frontalzusammenstoß um den Weg (s) nach hinten verschoben, so folgen die Seile (5, 15 und 16) dieser Bewegung und nehmen die gestrichelt dargestellte Position ein. Aufgrund der jeweiligen zweifachen Seilumlenkung hat sich das Lenkrad (3) um den zweifachen Weg (s<sub>1</sub>) vom Fahrzeugführer wegbewegt und nimmt dann ebenfalls die gestrichelt gezeigte Position ein. Dabei hat sich das Wellrohr der Lenksäule (4) entsprechend deformiert. Gleichzeitig haben die auf die Seilscheiben (35) einwirkenden Seile (15 und 16) die Sicherheitsgurte (29—32) gestrammt, so daß die damit zu sichernde Person nur noch relativ wenig nach vorne geschleudert werden kann.

Mit diesem Sicherheitssystem ist für die Fahrzeuginsassen ein Optimum an Sicherheit bei minimalem kostenmäßigen und konstruktiven Aufwand gewährleistet. Aufgrund der rein mechanischen Kopplung mittels Seilen ist die Störanfälligkeit auf ein Minimum gesunken. Die Erweiterbarkeit, d. h. Einbeziehung weiterer Sicherheitseinrichtungen (z. B. Anheben der Sitzvorderkante) ist ohne weiteres möglich.

---

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

---

40

45

50

55

60

65

FIG. 2

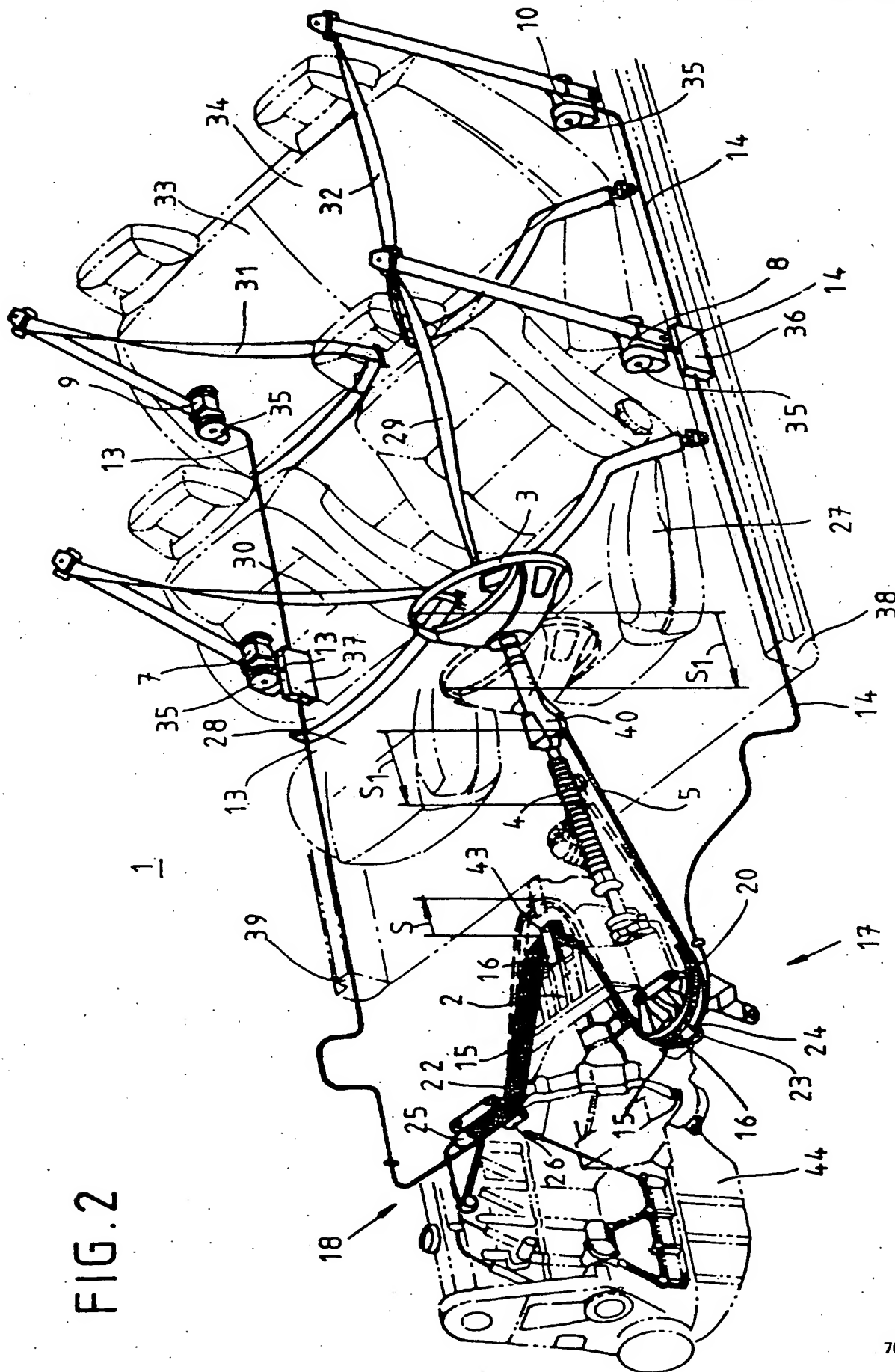


FIG. 1

